

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-4314

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 01 L 21/205  
21/31

識別記号

庁内整理番号

7739-5F  
6708-5F

⑬ 公開 昭和62年(1987)1月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 気相成長装置用サセプタ

⑮ 特 願 昭60-141512

⑯ 出 願 昭60(1985)6月29日

⑰ 発 明 者 白 井 秀 樹 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 諸 田 英 二

明 細 書

1. 発 明 の 名 称

気相成長装置用サセプタ

2. 特 許 請 求 の 範 囲

- 1 気相における化学反応、熱分解などにより半導体基板表面に被膜を形成する気相成長装置に用いるサセプタにおいて、半導体基板を載置するための載置部と、該載置部の周囲を包囲するように配置された高温不活性ガス噴出部とを有して成り、該噴出部から噴出する高温不活性ガスにより該半導体基板を加熱することを特徴とする気相成長装置用サセプタ。

3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

〔発明の技術分野〕

この発明は半導体基板の表面に気相成長層(エピタキシャル層を含む)を形成するための気相成長装置用のサセプタに関し、更に詳細には誘導加熱方式によらない高温ガス加熱方式のサセプタに関するものである。

〔発明の技術的背景〕

現在、半導体装置の製造工程において最も広く使用されている気相成長装置はいわゆる縦形気相成長装置と称されるものである。この装置においては、ベルジャと称する密閉容器内に設置された回転円板状のサセプタ上に半導体ウエハを取り付け、該サセプタをゆっくり回転させつつ、該ベルジャ内にSiH<sub>4</sub>、SiCl<sub>4</sub>等の反応ガスを導入する一方、該サセプタに装備した高周波コイルで該サセプタを誘導加熱し、該サセプタからの熱伝導によって該半導体ウエハを間接加熱しつつ該半導体ウエハ上に気相成長層を形成させている。

〔背景技術の問題点〕

従来の縦形気相成長装置における半導体基板の加熱方式は誘導加熱されたサセプタからの熱伝導による間接加熱方式であるため、半導体基板の全面に渡って均一に加熱することができず、その結果、不均一な熱分布による内部応力が半導体基板内に発生して半導体基板に反りが生じたり、スリップラインと称する転位(すなわち結晶欠陥)が発生しやすかった。

第3図及び第4図は従来の縦形気相成長装置のサセプタ1におけるウエハ載置部の断面形状を示したものであり、第3図に示すサセプタではウエハ載置面1aが平坦面として構成されており、第4図に示すサセプタではウエハ載置面1aが凹曲面として構成されている（なお、図中Cで示されているのはサセプタ1の中心軸線である）。

第3図及び第4図に示した従来のサセプタ1における半導体ウエハWの温度分布を、それぞれ第5図と第6図とに示す（第5図は第3図のサセプタの、第6図は第4図のサセプタの温度分布である）。

第4図及び第5図において横軸はサセプタ1の中心軸線Cを頂点とする半径方向位置Rを表し、縦軸は該載置面1aに置かれた半導体ウエハの温度Tであり、各図における曲線はウエハ内温度分布を表している。

前記のように従来の縦形気相成長装置では、サセプタを誘導加熱した後、サセプタからの接触熱伝導で半導体基板を加熱しているため、半導体基

板が均一に加熱されず、その結果、内部応力による反りや結晶欠陥が発生しやすいかった。

#### [ 発明の目的 ]

この発明の目的は、半導体基板に反りや結晶欠陥を生じさせぬように半導体基板の全体をできるだけ均一に加熱することができる新規な構造のサセプタを提供することである。また、この発明の目的は従来の誘導加熱方式の気相成長装置用サセプタに代わるウエハ直接加熱方式の気相成長装置用サセプタを提供することである。

#### [ 発明の概要 ]

この発明によるサセプタは、凹曲面に形成されたウエハ載置面と、該ウエハ載置面の周囲を囲むように配置された高温不活性ガス噴出部とから成っており、該ウエハ載置面に置かれた半導体ウエハが高温不活性ガスによって直接に加熱されるようになっていることを特徴とするものである。

#### [ 発明の実施例 ]

第1図は本発明の第一実施例を示すもので、サセプタの1つのウエハにかかる部分の断面図であ

る。同図において2は上面が凹曲面に形成されているウエハ載置部であり、該載置部2の上面に半導体基板Wが図示二点鎖線の如く載置されるようになっている。該ウエハ載置部2の周囲には該載置部2を包囲する環状の高温ガス噴出部3が設けられており、該高温ガス噴出部3の頂部の高さは該載置部2の頂面、すなわちウエハ載置面よりも高くなっている。そして、ウエハ載置部2を包囲する円筒状の壁部分の上部は多数の気孔を有した多孔質体3aで構成されており、この多孔質体3aは高温ガスを該ウエハ載置部2の上方空間に噴出する環状ノズルを構成している。多孔質体3aの外側の該高温ガス噴出部3内にはウエハ載置部2の中心軸線に関して放射状に延在する高温ガス通路3bが設けられており、この高温ガス通路3bは多孔質体3a内の気孔に連通している。高温ガス通路3bは高温ガス噴出部3の外周寄りの位置において高温不活性ガス（たとえばH<sub>2</sub>）供給管5に接続されたガス通路3dから分岐している。ガス通路3dから分岐するもう

1つの高温ガス通路3c、3eは、第二及び第三のウエハについての多孔質体（図示せず）にそれぞれ連通している。ガス供給管5には図示の如き弁7が設けられており、弁7はウエハの温度を一定にする所定のシーケンスで開閉されるようになっている。また、ウエハ載置部2はそれ自身の中心軸線に関して回転するように構成されており、図示せぬ回転機構に連結されている。

前記の如き構造の本発明のサセプタを用いて半導体基板Wの表面に気相成長層を形成させる時には、該サセプタを密閉容器内に設置し、該ウエハ載置部2の頂面に半導体基板Wを載置した後、まずガス通路3dから高温ガス通路3bに高温不活性ガス（たとえば1200℃のH<sub>2</sub>ガス）を供給すると、高温ガス通路3b内に供給された高温不活性ガスは環状の多孔質体3aを通過してウエハ載置部上方の空間に噴出され、半導体基板Wを直接に加熱する。

半導体基板Wの温度が気相成長の起こる温度に達し、且つ半導体基板の温度が一定になった後、

高温不活性ガスの供給を制御し、図示しない反応ガス供給管から装置内にSiH<sub>4</sub>ガスなどの反応ガスを供給し、半導体基板Wの表面に気相成長層を形成する。

この場合、ウエハ載置部2をその中心軸線のまわりに回転させてもよいが、回転させなくともよい。

第2図は本発明のサセプタの第二実施例の概略図である。なお、第2図において第1図と同じ符号で表示されている部分は第1図のサセプタと同一の部分であるから、この同一部分についての説明を省略する。

第2図の実施例のサセプタではウエハ載置部2と一体に形成された軸2aにたとえばプーリの如き回転駆動装置2bが取り付けられている。また、ウエハ載置部2の頂面(すなわちウエハ載置面)には多数の孔2cが開口され、該孔2cに連なる多数のガス流路2dがウエハ載置部2内に形成されるとともに該ガス流路2dに連通するガス流路2eが軸2aの中心部に設けられており、該

軸2aの端部には回転式配管ジョイント2fが連結され、この回転式配管ジョイント2fを介して軸2a内のガス流路2eが外部の高温不活性ガス供給管4に連通されるように構成され弁6によって制御されている。高温不活性ガス供給管4は高温ガス噴出部3内のガス通路3cに連通する高温不活性ガス供給管5と共通であってもよい。

第2図に示したサセプタでは、ウエハ載置部2の頂面すなわちウエハ載置面からも高温不活性ガスが噴出するようになっており、しかもウエハ載置部2が回転される構造となっているため、第1図に示した実施例のサセプタよりも更にウエハの温度分布を均一にすることができる。

前記の如き本発明の実施例(第1図及び第2図)においてウエハ載置部2を回転させる場合、回転速度は0.1rpm以上であればウエハ内温度分布を均一化するのに顕著な効果が得られることがわかった。また、本実施例の場合(第1図及び第2図)、ウエハ内温度差は1℃以内とすることができた。

なお、前記実施例において、ウエハ載置面を多孔質体で形成したり、或いは、環状の多孔質体3aに代えて環状のノズルを用いてもよいことは勿論である。また、放射状のガス通路3bは何本設けてもよく、放射状のガス通路3bの代わりに環状のガス室を設けてもよい。

#### [発明の効果]

前記実施例から明らかであるように、本発明のサセプタによれば、従来の高周波誘導加熱方式によるサセプタよりも著しくウエハ内温度分布を均一化することができるため、気相成長工程において半導体基板に反りや転位を生じさせる恐れが少なくなり、その結果、半導体装置の歩留りが向上し、且つ電気的特性がよく信頼性の高い半導体装置を製造することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

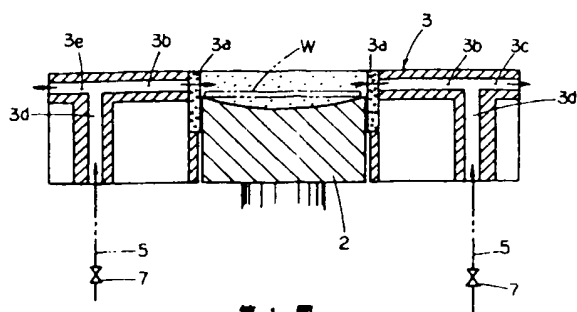
第1図は本発明のサセプタの第一実施例を示す断面図、第2図は本発明のサセプタの第二実施例を示す断面図、第3図及び第4図は公知の環形気相成長装置のサセプタにおけるウエハ載置部近傍

の断面図、第5図は第3図に示したウエハ載置部に載置した半導体基板の温度分布図、第6図は第4図に示したウエハ載置部に載置された半導体基板の温度分布図である。

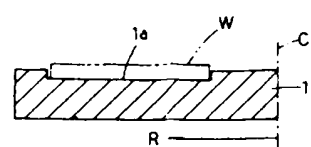
1…サセプタ、1a…ウエハ載置面、W…半導体基板、2…載置部、2d…高温ガス流路、3…高温ガス噴出部、3a…多孔質体、3b…高温ガス通路、4、5…高温不活性ガス供給管。

特許出願人 株式会社 東 芝  
代理人 弁理士 諸田 英二

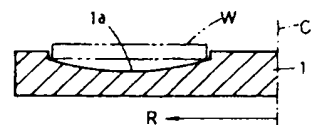




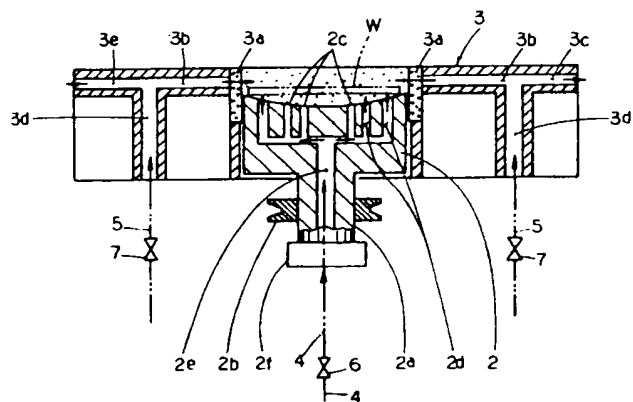
第 1 図



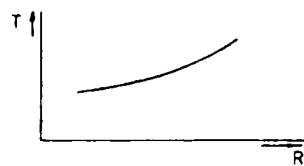
第 3 図



第 4 図



第 2 図



第 5 図



第 6 図